

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. April 2004 (29.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/035124 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: A61M 25/01

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2003/000556

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. August 2003 (19.08.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
1712/02 15. Oktober 2002 (15.10.2002) CH
1083/03 20. Juni 2003 (20.06.2003) CH

(71) Anmelder und
(72) Erfinder: VON WEYMARN-SCHÄRLI, Alexander
[CH/CH]; Thiersteinnerrain 110, CH-4059 Basel (CH).

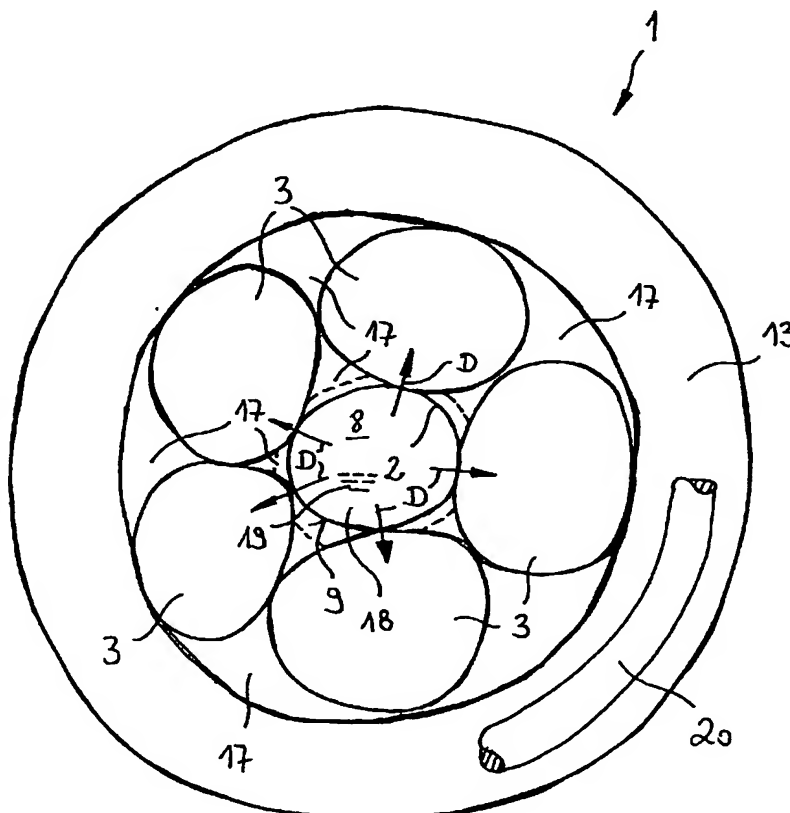
(74) Anwalt: ABATRON-PATENTBÜRO AG; Altstetter-
strasse 224, CH-8048 Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT
(Gebrauchsmuster), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (Gebrauchsmuster),
CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK (Gebrauchsmuster),
DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, ES, FI (Ge-
brauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: GUIDE DEVICE IN PARTICULAR FOR POSITIONING CATHETERS IN A BODY DUCT

(54) Bezeichnung: FÜHRUNGSEINRICHTUNG INSBESONDERE ZUM POSITIONIEREN VON KATHETERN IN EINEM
KÖRPERGANG



(57) Abstract: The invention relates to a guide device (1), in particular for positioning catheters in a body duct. The guide device (1) has an extended first thread (2) and at least one extended second thread (3) made from wire, which runs close to the first thread (2). According to the invention, the guide device (1) has a device (8), provided for one of the threads (2, 3) by means of which it is possible to actively control a relative movement between the threads (2, 3) or at least make the same difficult. The control device (8) is for example embodied such that the first thread (2), prepared from a flexible material, exerts a pressure, preferably acting in a radial direction, on the several second threads, or that magnetic fields (4) of differing polarities along the first thread (2), prepared from a flexible material and along the second thread (3), may be generated for the selective introduction of an opposing attraction of the threads (2, 3) for reinforcing the guide device (1).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/035124 A1



NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK
(Gebrauchsmuster), SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- mit geänderten Ansprüchen und Erklärung

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Führungseinrichtung (1) insbesondere zum Positionieren von Kathetern in einem Körpergang. Die Führungseinrichtung (1) hat einen langgestreckten, ersten Strang (2) und wenigstens einen langgestreckten, zweiten Strang (3) aus Draht, welcher nahe dem ersten Strang (2) verläuft. Erfindungsgemäss hat die Führungseinrichtung (1) eine den Strängen (2, 3) zugeordnete Einrichtung (8), mittels der die Möglichkeit, eine Relativbewegung zwischen den Strängen (2, 3) zuzulassen oder zumindest zu erschweren, gezielt steuerbar ist. Die Steuereinrichtung (8) ist beispielsweise derart ausgebildet, dass der erste, aus einem dehnbaren Material gefertigte Strang (2) in seinem gedehnten Zustand auf die mehreren zweiten Stränge einen vorzugsweise radial wirkenden Druck ausübt oder dass magnetische Felder (4) unterschiedlicher Polarität (5) entlang dem ersten, auch aus Draht gefertigten Strang (2) und entlang dem zweiten Strang (3) zum wahlweisen Herbeiführen einer gegenseitigen Anziehung der Stränge (2, 3) zur Versteifung der Führungseinrichtung (1) erzeugbar sind.

Führungseinrichtung insbesondere zum Positionieren von Kathetern in einem Körpergang

Die Erfindung bezieht sich auf eine Führungseinrichtung, insbesondere zum Positionieren von Kathetern in einem Körpergang, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

In der WO 02/34324 A2 ist das Problem angesprochen, bei Führungsdrähten einen Abschnitt aus einem superelastischen Material mit einem Abschnitt aus Stahl zu verbinden, welcher wesentlich steifer als der erstgenannte Abschnitt ist. Der aus der WO 00/40288 A1 bekannte Führungsdraht hat an seinem distalen Abschnitt einen formbaren Körper, dessen Flexibilität fortlaufend verändert ist und seine formbare Eigenschaft beibehalten soll.

In der EP 0 714 315 B1 ist das Problem angesprochen, dass der Führungsdraht während des Zurückziehens eines Katheters dazu neigt, verschoben zu werden. Der hier offenbarte Führungsdraht ist derart ausgestaltet, dass seine Verschiebung visuell deutlich erkennbar ist.

Der in der DE 200 19 484 U1 beschriebene Führungsdraht weist in regelmässigen Abständen einen mit minimalen Mengen ferromagnetischer Partikel dotierten, nichtferromagnetischen Grundkörper auf, wobei der Führungsdraht aus einem zylindrischen Hohlschlauch aus nichtferromagnetischem Material, wie zum Beispiel Kunststoff, gebildet ist, der einen zylindrischen Träger enthält, welcher in regelmässigen Abständen mit Haufen aus ferromagnetischen Partikeln markiert ist. Dieser Führungsdraht ist insbesondere für magnetresonanztomografisch gesteuerte Verfahren geeignet.

Eine Filtervorrichtung zum Fangen von embolischem Material in einem Blutgefäss, welche Filtervorrichtung auch einen Führungsdraht umfasst, ist aus der DE/EP 0 980 278 T1 bekannt. Aus der letztgenannten Druckschrift ist ferner ein Katheter bekannt, welcher einen spreizbaren Stent, wobei der Stent einen ersten Durchmesser sowie einen zweiten gespreizten Durchmesser aufweist, und auch einen Spreizrahmen hat, der zwischen einem kontrahierten und einem aufgeweiteten Zustand spreizbar ist. Ferner hat der Katheter eine Hülle, wobei während des Gebrauchs die Hülle zurückgezogen wird, um den Spreizrahmen und den Stent freizugeben. Der Spreizrahmen

kann eine Aufpumpdichtung aufweisen. Der Katheter hat ferner ein Aufpumpsystem, das ein zur Aufnahme von Druckfluid ausgelegtes erstes Lumen und ein zum Evakuieren von Gas ausgelegtes zweites Lumen aufweist. Die Aufpumpdichtung hat ferner eine Eingangsöffnung in Fluidverbindung mit dem ersten Lumen des Aufpumpsystems und eine Ausgangsöffnung in Fluidverbindung mit dem zweiten Lumen des Aufpumpsystems. Die Aufpumpdichtung kann einen schlauchförmigen Ballon aufweisen.

In der EP 0 826 389 B1 ist ein Führungsdraht mit einem Kerndraht beschrieben, welcher eine Mehrzahl dünner, miteinander verdrehter Adern umfasst. Der Kerndraht hat einen halbkreisförmigen Querschnitt und schafft dadurch Raum für einen Kanal für einen Fluiddurchtritt. Führungsdraht und Kerndraht sind Teil eines Katheters, dessen vorderes Ende offen ist und dadurch einen Fluidaustritt in Längsrichtung des Katheters ermöglicht.

Aus der EP 0 823 261 A2 ist ein Führungsdraht bekannt, welcher ein äusseres Rohr aufweist, das aus einem flexiblen Material ohne Rückstellkraft gebildet ist. Ferner hat der Führungsdraht einen inneren Kerndraht, welcher in dem äusseren Rohr hin- und herbewegbar ist. Der Kerndraht hat ein distales Ende, das auf der einen Seite zwar flexibel, auf der anderen Seite jedoch in einer bestimmten Weise derart eine Rückstellkraft aufweist, dass das distale Ende, sofern möglich, insbesondere am distalen Ende des äusseren Rohres in vorbestimmter Weise gekrümmt absteht. Dazu ist das distale Ende des äusseren Rohres sehr flexibel ausgebildet.

In der EP 0 778 044 A2 ist eine Führungsdraht-Einheit beschrieben, bei welcher eine Sondeneinheit in eine hohle, flexible Komponente, wie z. B. ein Hohlrohr, einschiebbar ist, um die flexible Komponente zu versteifen. Die Sondeneinheit hat eine flexible Sondenhülle und einen inneren Sondendraht, wobei das distale Ende des letzteren in bestimmter Weise vorgekrümmt ist. Die Sondeneinheit dient zum Versteifen beispielsweise eines Elektrodenkabels während des Vorschiebens des Kabels durch eine Vene zum Herzen eines Patienten.

Aus der NL-A-9 500 283 ist ein Katheter bekannt, welcher an seinem vorderen Ende zwei hintereinander angeordnete Ballone zum Dilatieren von Gefässen aufweist. Die Ballone sind über Anschlüsse jeweils mit einem unter Druck stehenden Medium beaufschlagbar.

Eine Führungsdraht genannte Führungseinrichtung gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 ist beispielsweise aus der DE 100 17 147 A1 bekannt. Dieser Führungsdraht besteht aus einem äusseren Drahtstrang, der als Hohlstrang ausgebildet ist, sowie aus einem darin verschiebbaren Innenstrang. Der Drahtstrang hat an seinem distalen Ende eine gebogene Führungsspitze, die bei der Verlegung des Führungsdrahtes als Steuerungselement oder Wegfinger wirkt.

Die genannten Führungseinrichtungen bzw. Führungsdrähte werden in einen Körpergang, beispielsweise in ein Gefäss, wie eine Vene oder Arterie, eingeführt, damit nachfolgend entlang dem Führungsdraht ein Katheter nachgeschoben werden kann. Mit dem Führungsdraht ist dabei in verschiedene, enge Abzweigungen einzudringen, wobei nachträglich dann der relativ steife Katheter nachzuführen ist. Bei dem letztgenannten Führungsdraht ist die Krümmung am distalen Ende vorgegeben, so dass der entsprechend vorgeformte Führungskatheter mit der richtigen Krümmung auszuwählen ist. Der Durchmesser eines solchen Führungskatheters ist relativ gross, da man ihn als äussere Führung verwendet. In einem zweiten Schritt ist nämlich durch den Hohlraum des Führungskatheters der eigentliche Therapiekatheter, zum Beispiel ein Ballonkatheter, nachzuschieben. Der äussere Führungskatheter ist im vorderen Bereich aufgrund seiner Krümmung relativ dick. Ausserdem besteht die Gefahr, dass der vordere Teil des Führungsdrahtes bei einer Verzweigung des Gefässes beim Nachführen beispielsweise eines relativ starren Therapie-Katheters ohne Verwendung eines Führungskatheters wieder aus dem Zielgefäss herausrutscht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Führungseinrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, welcher einfacher handhabbar, vor allem auf der einen Seite ausreichend flexibel, auf der anderen Seite aber auch hinreichend steif ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch eine Führungseinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Erfindungsgemäss ist den Strängen eine Einrichtung zugeordnet, mittels der die Möglichkeit, eine Relativbewegung zwischen den Strängen zuzulassen oder zumindest zu erschweren, gezielt steuerbar ist. Es kann daher auch möglich sein, mit Hilfe der vorgenannten Steuereinrichtung eine Relativbewegung zwischen den Strängen weitgehend zu verhindern oder auszuschliessen. Wenn mittels der Steuereinrichtung eine

Relativbewegung zwischen den Strängen ausgeschlossen ist, dann dient dies letztlich einer Versteifung der gesamten Führungseinrichtung, so dass beispielsweise ein relativ starrer Therapiekatheter über die Führungseinrichtung nachgeführt werden kann, ohne dass die Gefahr eines Herausrutschens der Führungseinrichtung aus dem Zielgefäß besteht. Durch eine Reibungserhöhung lässt sich eine Relativbewegung zwischen den Strängen erschweren oder ganz verhindern. Insofern ist die erfindungsgemässe Führungseinrichtung leichter handhabbar, da sie beim Zulassen einer Relativbewegung zwischen den Strängen ausreichend flexibel und beim Erschweren oder Verhindern einer Relativbewegung zwischen den Strängen hinreichend steif ist.

Gemäss einer vorteilhaften Weiterbildung ist der erste Strang ein zentraler Schlauch oder Ballon, welcher aus einem dehnbaren, elastischen Material gefertigt und auf seiner Umfangsfläche von mehreren zweiten Strängen unter Belassung zwickelartiger Zwischenräume dicht umgeben ist, wobei die zweiten Stränge vorzugsweise eng von einer Aussenhülle umgeben sind und die Steuereinrichtung derart ausgebildet ist, dass der erste Strang in seinem gedehnten Zustand auf die mehreren zweiten Stränge einen vorzugsweise radial wirkenden Druck ausübt. Insofern arbeitet diese Steuereinrichtung auf einfache Weise durch Anlegen eines Drucks an den als zentralen Schlauch ausgebildeten, ersten Strang. Durch die radiale Dehnung des Schlauchs entsteht eine Druckerhöhung im Inneren des von der Aussenhülle umgebenen Raums, wodurch die Reibung zwischen erstem Strang und zweiten Strängen derart erhöht ist, dass eine Relativbewegung zwischen den Strängen nur schwer oder gar nicht mehr möglich ist. Umgekehrt kann die Flexibilität der Führungseinrichtung einfach dadurch erhöht werden, dass der erhöhte Druck in dem Innenraum der Aussenhülle wieder auf Normaldruck reduziert wird. Der erste Strang zieht sich dann wieder zusammen. Durch die Erschwerung der Relativbewegung erhält die erfindungsgemässe Führungseinrichtung eine grössere Steifigkeit und behält ihre jeweilige Lage auch im Bereich von Krümmungen oder Kurven bei.

Gemäss einer anderen Weiterbildung ist der Innenraum des Schlauchs oder Ballons mittels der Steuereinrichtung mit einem unter Druck stehenden Fluid, vorzugsweise einer Flüssigkeit, beaufschlagbar. Eine derartige Druckerhöhung ist mit bekannten Mitteln, wie z. B. Druckpumpen, ohne weiteres durchführbar.

Vorteilhafterweise berühren sich erster Strang und mehrere zweite Stränge sowie die zweiten Stränge untereinander schon im nicht gedehnten Zustand des ersten Stran-

ges gegenseitig und liegen im gedehnten Zustand des ersten Stranges vorzugsweise flächig aneinander. Dadurch lässt sich eine Druckerhöhung in dem von der Aussenhülle umschlossenen Raum schon durch eine geringe radiale Dehnung des ersten Stranges erzielen, so dass die Druckerhöhung zum Reduzieren oder Verringern einer Relativbewegung zwischen den Strängen schon mit geringem Überdruck oder bei geringer Dehnung des ersten Stranges möglich sein kann.

Vorteilhafterweise weist die Aussenhülle einen in Längsrichtung gewundenen Spiraldraht auf. Dieser kann dazu beitragen, dass die gesamte Führungseinrichtung zwar biegsam oder krümmbar ist, üblicherweise jedoch in radialer Richtung nicht oder nur wenig dehnbar ist. Dadurch kann die gesamte Führungseinrichtung, zumindest was die Abmessung ihres Querschnitts betrifft, sehr formstabil ausgebildet sein.

Gemäss einer Weiterbildung ist die Steuereinrichtung derart derart ausgebildet, dass magnetische Felder unterschiedlicher Polarität entlang dem ersten Drahtstrang und entlang dem zweiten Drahtstrang zum wahlweisen Herbeiführen einer gegenseitigen Anziehung der Stränge erzeugbar sind. Dies hat den Vorteil, dass die einzelnen Stränge und damit der Führungseinrichtung insgesamt äusserst flexibel sind, so lange kein magnetisches Feld erzeugt wird, dass die Führungseinrichtung hingegen durch die gegenseitige Anziehung der Stränge hinreichend steif ist, sofern die magnetischen Felder erzeugt werden. Damit ist die erfindungsgemässe Führungseinrichtung auf der einen Seite, beispielsweise beim Einführen der Einrichtung in einen Körpergang, ausreichend flexibel, beim Nachführen des Katheters insbesondere im Bereich einer Abzweigung des Gefässes hingegen hinreichend steif, so dass die Gefahr eines Herausrutschens der Führungseinrichtung aus dem Zielgefäss weitgehend ausgeschlossen ist. Eine solche Führungseinrichtung verbindet damit zwei eher gegensätzliche Eigenschaften, nämlich einmal eine ausreichende Flexibilität und zum anderen eine hinreichende Steifigkeit, je nach dem, welche Eigenschaft bei der Handhabung der Führungseinrichtung gerade gewünscht ist.

Vorteilhafterweise sind der erste Drahtstrang und/oder der zweite Drahtstrang aus einem magnetisierbaren Material, insbesondere aus einem weichmagnetischen Werkstoff, gefertigt. Dadurch ist es möglich, die magnetischen Felder, wie gewünscht, aufbauen und gegebenenfalls auch wieder abbauen zu können, je nach dem, welche Flexibilität bzw. Steifigkeit für die Führungseinrichtung im praktischen Anwendungsfall gerade erforderlich ist. Gemäss einer anderen Weiterbildung der Er-

findung sind der erste Drahtstrang und/oder der zweite Drahtstrang aus einem nicht-magnetisierbaren Material gefertigt und mit einer magnetisierbaren Beschichtung versehen. Dadurch kann jeder einzelne Drahtstrang aus einer Vielzahl von auszuwählenden Werkstoffen gefertigt sein. Es ist demnach nicht erforderlich, den gesamten Drahtstrang aus dem magnetisierbaren Material zu fertigen; es kann vielmehr ausreichen, lediglich den äusseren Mantel des Drahtstranges mit der magnetisierbaren Beschichtung zu versehen, damit ein solcher Drahtstrang ebenfalls magnetisierbar ist.

Gemäss einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind der erste Drahtstrang und/oder der zweite Drahtstrang als Massivkörper oder als Hohlkörper ausgebildet, wobei vorzugsweise in dem Fall, dass beide Drahtstränge als Hohlkörper geformt sind, die Steuereinrichtung eine sich in jedem Drahtstrang befindende magnetisierbare Flüssigkeit aufweist. In dem letztgenannten Fall kann der Hohlkörper jedes Drahtstranges vollständig aus nichtmagnetisierbarem Material bestehen, da die gegenseitige Anziehung der Drahtstränge durch die in jedem Hohlkörper sich befindende magnetisierbare Flüssigkeit herbeigeführt werden kann.

Vorteilhafterweise sind die vorbeschriebenen magnetischen Felder durch elektrische Ströme, das heisst durch Anlegen einer elektrischen Spannung an die Drahtstränge, erzeugbar. Die magnetischen Felder können dann aufgrund elektrischer Felder durch einfaches Einschalten bzw. Ausschalten der elektrischen Spannung erzeugt werden. Die magnetischen Felder können elektromagnetisch oder einfach, wie zuvor erwähnt, mit Hilfe eines elektrischen Stromes, welcher durch einen Leiter fliesst, erzeugt werden. Die elektrischen und damit auch die magnetischen Felder können daher äusserst schnell auf- und abgebaut werden. Eine elektrische Spannung kann auf einfache Weise und ohne einen Eingriff in den zu untersuchenden Körper unmittelbar an die Führungseinrichtung angelegt werden, so dass negative Auswirkungen auf den zu untersuchenden menschlichen oder tierischen Körper weitgehend ausgeschlossen sind.

Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung sind die Drahtstränge nebeneinander und parallel zueinander, vorzugsweise zueinander verdreht, angeordnet. Bei einer besonders platzsparenden Ausführungsform sind die Drahtstränge konzentrisch zueinander angeordnet, wobei vorzugsweise einer der Drahtstränge zentral innenliegend und der andere der Drahtstränge wendelförmig, radial aussenliegend, um ersteren herum angeordnet ist. Ein wendelförmiger, äusserer Drahtstrang trägt mit zu einer besonders

guten Flexibilität der Führungseinrichtung bei, so dass diese beispielsweise mit einem relativ engen Radius gekrümmt werden kann.

Gemäss einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist der erste Drahtstrang zentral innenliegend angeordnet und sind um den Aussenumfang des ersten Drahtstranges herum mehrere zweite Drahtstränge vorzugsweise gleichmässig voneinander beabstandet angeordnet. Damit ist auf der einen Seite eine gute Flexibilität der Führungseinrichtung, auf der anderen Seite eine ausreichende Steifigkeit der Führungseinrichtung dann gegeben, wenn sich der erste Drahtstrang und die zweiten Drahtstränge gegenseitig anziehen.

Vorteilhafterweise sind die Drahtstränge derart ausgebildet, dass sie bei Erzeugung eines magnetischen/elektrischen Feldes zum Herbeiführen einer gegenseitigen Anziehung flächig aneinander liegen. Damit ist ein guter Kontakt zwischen den Drahtsträngen ermöglicht und eine Relativbewegung zwischen den Drahtsträngen bei in Kraft gesetzten Feldern weitgehend verhindert, wodurch die Steifigkeit der gesamten Führungseinrichtung in der aktuellen, im Körper befindlichen Krümmung verbessert ist.

Gemäss einer anderen Weiterbildung der Erfindung sind die magnetischen Felder dauermagnetisch erzeugbar, wobei vorzugsweise jeder Drahtstrang entlang seiner Länge und in radialer Richtung abwechselnd umgekehrt polarisiert ist. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass eine gegenseitige Anziehung bzw. Abstossung der einzelnen Drahtstränge durch eine einfache Verschiebung der Drahtstränge zueinander in axialer Richtung realisierbar ist. Da sich die Polarisierung längs jedes Drahtstrangs fortlaufend ändert, kann eine geringe axiale Verschiebung der Drahtstränge zueinander bereits die gewünschte Abstossung oder Anziehung bewirken.

Vorteilhafterweise ermöglicht die Steuereinrichtung einen gegenseitigen Kontakt oder Eingriff zueinander weisender Grundflächen der Drahtstränge vorzugsweise in Form einer Verzahnung und durch Einleiten eines unter Druck stehenden Fluids, vorzugsweise einer Flüssigkeit oder eines Gases, in die Spalte zwischen den Drahtsträngen ein Trennen der Grundflächen voneinander. Durch einen gegenseitigen Kontakt oder Eingriff der zueinander weisenden Flächen der Drahtstränge ist es möglich, die Reibung zwischen den genannten Flächen stark zu erhöhen und damit eine Relativbewegung zwischen den genannten Drahtsträngen weitgehend zu unterbinden. Auf der

anderen Seite kann der Führungseinrichtung äusserst flexibel sein, wenn die Flächen durch die vorgenannte Massnahme voneinander getrennt worden sind.

Gemäss einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist der gegenseitige Kontakt oder Eingriff der zueinander weisenden Flächen der Drahtstränge durch Abziehen des Fluids vorzugsweise unter zusätzlichem Anlegen eines Vakuums herbeiführbar. Damit ist sichergestellt, dass die einzelnen Drahtstränge auch nach häufigem Gebrauch der Führungseinrichtung eng aneinander anliegen und somit dazu beitragen können, eine Relativbewegung zwischen den Drahtsträngen zu verhindern. Gegebenenfalls ist diese Wirkung schon durch das Anlegen eines Vakuums zum Erreichen eines gegenseitigen Kontaktes der zueinander weisenden Flächen der Drahtstränge erzielbar, ohne dass es an den zueinander weisenden Grundflächen einer bestimmten Bearbeitung oder des Vorsehens einer Verzahnung bedarf.

Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert, wobei alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung bilden. Es zeigen:

- Fig. 1 einen schematischen, stark vergrösserten Schnitt durch eine Führungseinrichtung, insbesondere zum Positionieren von Kathetern in einem Körpergang, gemäss einer ersten Ausführungsform;
- Fig. 2 einen schematischen, stark vergrösserten Schnitt durch eine Führungseinrichtung, insbesondere zum Positionieren von Kathetern in einem Körpergang, gemäss einer zweiten Ausführungsform;
- Fig. 3 einen schematischen, stark vergrösserten Schnitt durch eine Führungseinrichtung gemäss einer dritten Ausführungsform;
- Fig. 4 einen schematischen, stark vergrösserten Schnitt durch eine Führungseinrichtung gemäss einer vierten Ausführungsform;
- Fig. 5 eine schematische Draufsicht auf die Führungseinrichtung gemäss Fig. 4, in welcher die beiden Drahtstränge voneinander beabstandet dargestellt sind;

Fig. 6 eine schematische Draufsicht auf die in Fig. 4 gezeigte Führungseinrichtung, in welcher die beiden Drahtstränge voneinander beabstandet und gegeneinander verschoben dargestellt sind;

Fig. 7 einen schematischen Schnitt durch eine Führungseinrichtung gemäss einer weiteren Ausführungsform;

Fig. 8 einen schematischen Schnitt durch eine Führungseinrichtung gemäss einer anderen Ausführungsform; und

Fig. 9 einen schematischen Schnitt durch eine Führungseinrichtung gemäss einer weiteren Ausführungsform.

Zunächst wird darauf hingewiesen, dass in Fig. 1 der besseren Übersicht halber die einen Schnitt symbolisierenden Schraffüren weggelassen sind.

In Fig. 1 ist eine Führungseinrichtung 1 in einem schematischen Querschnitt gezeigt. Die Führungseinrichtung 1 ist gemäss einer ersten Ausführungsform ausgestaltet. Die Führungseinrichtung 1 hat gemäss dieser Ausführungsform einen ersten Strang 2 in Form eines zentralen Schlauches oder Ballons. Dieser ist aus einem dehnbaren, elastischen Material gefertigt und auf seiner Umfangsfläche 9 von mehreren zweiten Strängen 3 aus Draht unter Belassung zwickelartiger Zwischenräume 17 dicht umgeben. In der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform sind fünf zweite Stränge 3 um die äusseren Umfangsfläche 9 des ersten Stranges 2 herum angeordnet. Die zweiten Stränge 3 sind gemäss der gezeigten Ausführungsform eng von einer Aussenhülle 13 umgeben, welche vorzugsweise aus einem nicht oder wenig dehnbaren Material gefertigt ist.

Es ist klar, dass die in Fig. 1 gezeigte Ansicht eine sehr starke Vergrösserung der erfindungsgemässen Führungseinrichtung 1 darstellt. Es ist ferner klar, dass auch weniger oder mehr als fünf zweite Stränge 3, welche in Form jeweils eines Drahtstranges ausgebildet sind, vorgesehen sein können.

Erfindungsgemäss ist den Strängen 2, 3 eine Einrichtung 8 zugeordnet, mittels der eine Relativbewegung zwischen den Strängen gestattet oder weitgehend verhindert

werden kann. Die Steuereinrichtung 8 ist derart ausgebildet, dass der erste Strang 2 in seinem in Fig. 1 in gestrichelten Linien angedeuteten, gedehnten Zustand auf die mehreren zweiten Stränge 3 einen gemäss Fig. 1 radial wirkenden Druck gemäss der Pfeile D ausübt. Dazu ist der Innenraum 18 des ersten Stranges 2, nämlich des Schlauchs oder Ballons, mittels der Steuereinrichtung 8 mit einem unter Druck stehenden Fluid 19, vorzugsweise einer Flüssigkeit, beaufschlagbar. Das Fluid 19 ist in Fig. 1 lediglich schematisch angedeutet. Es ist klar, dass das Fluid den Innenraum 18 des Stranges 2 üblicherweise vollständig ausfüllt.

Wie in Fig. 1 angedeutet, berühren sich erster Strang 2 und die mehreren zweiten Stränge 3 sowie die zweiten Stränge 3 untereinander schon im nicht gedehnten Zustand des ersten Stranges 2 gegenseitig. In dem in Fig. 1 gestrichelt angedeuteten, gedehnten Zustand des ersten Stranges 2 liegen erster Strang und die mehreren zweiten Stränge sowie die zweiten Stränge untereinander vorzugsweise flächig aneinander.

Ferner ist in Fig. 1 angedeutet, dass die Aussenhülle 13 einen in Längsrichtung gewundenen Spiraldraht 20 aufweist, von dem in Fig. 1 lediglich ein Teilstück gezeigt ist.

Ferner wird darauf hingewiesen, dass auch in den Fig. 2 bis 4 sowie Fig. 7 der besseren Übersicht halber die einen Schnitt symbolisierenden Schraffuren weggelassen worden sind und dass der Begriff "Draht" hier in einem allgemeinen, umfassenden Sinn für einen dünnen, länglichen Körper jedweden Materials verwendet wird.

In den Fig. 2 bis 4 sowie 7 bis 9 sind schematisch jeweils Schnitte durch verschiedene Ausführungsformen einer Führungseinrichtung 1 insbesondere zum Positionieren von nicht näher gezeigten Kathetern in einem nicht dargestellten Körpergang dargestellt. Die Führungseinrichtung ist hier jeweils in Form eines sogenannten Führungsdrahtes ausgebildet. Die Katheter sind beispielsweise Röhrchen aus Metall, Glas, Kunststoff oder Gummi zur Einführung in Körperorgane, wie zum Beispiel in die Harnblase, um diese zu entleeren, zu füllen, zu spülen oder zu untersuchen. Der Körpergang ist beispielsweise ein Gefäss eines menschlichen oder tierischen Körpers, wie zum Beispiel eine Vene oder eine Arterie.

Die Stränge 2, 3 werden nachfolgend Drahtstränge bezeichnet. Die Führungseinrichtung 1 hat einen langgestreckten, ersten Drahtstrang 2 und wenigstens einen langgestreckten, zweiten Drahtstrang 3, welcher nahe dem ersten Drahtstrang 2 verläuft. In dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 sind 11 zweite Drahtstränge 3, in dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 3 drei zweite Drahtstränge 3, in dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 4 ein zweiter Drahtstrang 3, in dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 7 drei zweite Drahtstränge 3, in dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 8 ein zweiter Drahtstrang 3 und in dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 9 zwei zweite Drahtstränge 3 vorgesehen.

Erfindungsgemäss ist den Drahtsträngen 2, 3 die Einrichtung 8 zugeordnet, mittels der die Möglichkeit, eine Relativbewegung zwischen den Drahtsträngen 2, 3 zuzulassen oder zumindest zu erschweren, gezielt steuerbar ist. Diese Einrichtung 8 wird nachfolgend Steuereinrichtung genannt.

Die Steuereinrichtung 8 ist derart ausgebildet, dass magnetische Felder 4 unterschiedlicher Polarität 5 entlang dem ersten Drahtstrang 2 auf der einen Seite und entlang dem zweiten Drahtstrang 3 auf der anderen Seite zum wahlweisen Herbeiführen einer gegenseitigen Anziehung der Drahtstränge 2, 3 erzeugbar sind. Die auf- bzw. abbaubaren Felder 4 oder Kräfte sind in den Fig. 2 bis 8 lediglich schematisch angedeutet, wobei klar ist, dass derartige Felder zwischen jedem ersten Drahtstrang 2 und jedem zweiten Drahtstrang 3 bestehen, sofern diese Felder erzeugt worden sind. Die unterschiedliche Polarität 5 von erstem Drahtstrang 2 und zweitem Drahtstrang 3 ist beispielsweise in den Fig. 2, 3 sowie 8 durch die Bezeichnung "+" oder "-" und in den Fig. 4 bis 7 durch die Buchstaben "N" und "S" angedeutet, wobei "+" und "-" für eine positive bzw. negative elektrische Ladung und "N" für Nordpol und "S" für Südpol des Magnetfeldes stehen.

Gemäss einer Ausführungsform sind der erste Drahtstrang und der zweite Drahtstrang bzw. der erste Drahtstrang oder der zweite Drahtstrang aus einem magnetisierbaren Material, insbesondere aus einem weichmagnetischen Werkstoff, gefertigt. Gemäss einer anderen Ausführungsform sind der erste Drahtstrang und der zweite Drahtstrang bzw. der erste Drahtstrang oder der zweite Drahtstrang aus einem nichtmagnetisierbaren Material gefertigt und auf ihrer Oberfläche mit einer magnetisierbaren Beschichtung 7 versehen, wobei es möglich ist, die Beschichtung nur in den Bereichen der Drahtstränge 2, 3 vorzusehen, die zum jeweils anderen Draht-

strang gerichtet sind. Dies sind bei der Ausführungsform gemäss Fig. 3 beispielsweise die Grundflächen 6 der teilzylinderförmigen zweiten Drahtstränge 3. In dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 4 kann die magnetisierbare Beschichtung 7 auf den Grundflächen 10 der Teilzylinderhälften 11 und 12 vorgesehen sein.

Gemäss den dargestellten Ausführungsbeispielen sind der erste Drahtstrang 2 und/oder der zweite Drahtstrang 3 als Massivkörper (siehe Fig. 2 bis 4, 7) oder als Hohlkörper (siehe Fig. 8 und 9 in Bezug auf den zweiten Drahtstrang 3) ausgebildet.

Gemäss einer nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung kann in dem Fall, dass beide Drahtstränge als Hohlkörper geformt sind, sich in jedem Drahtstrang eine magnetisierbare Flüssigkeit befinden, so dass beim Anlegen magnetischer Felder eine gegenseitige Anziehung der nebeneinander oder konzentrisch ineinander angeordneten Drahtstränge möglich ist. Eine magnetisierbare Flüssigkeit ist beispielsweise eine kolloidale, besonders stabilisierte Suspension magnetischer oder magnetisierbarer Partikel. Meist werden Teilchen von etwa 10 nm verwendet, die durch Umhüllung mit einer oberflächenaktiven Substanz, wie zum Beispiel Ölsäure, daran gehindert sind, sich unter der Wirkung der magnetischen Wechselwirkungen zusammen zu lagern. Als Trägerflüssigkeit können Wasser, aber auch Öle und verschiedene andere Lösungsmittel dienen. Eine magnetisierbare Flüssigkeit lässt sich durch ein Magnetfeld in jeder Lage festhalten. Dieser technische Effekt lässt sich auch zum Versteifen einer Führungseinrichtung nutzen.

Die magnetischen Felder 4 sind durch Anlegen einer nicht gezeigten elektrischen Spannung an die Drahtstränge 2, 3 bzw. die magnetisierbare Beschichtung 7 erzeugbar.

Die Drahtstränge 2, 3 sind gemäss den Fig. 2 bis 7 nebeneinander und parallel zueinander angeordnet. In Fig. 7 ist ein schematischer Schnitt durch eine weitere Ausführungsform einer Führungseinrichtung 1 gezeigt, bei welchem die Ausführungsform gemäss Fig. 4 nochmals halbiert ist, so dass sich auch bei dieser Ausführungsform die einzelnen Drahtstränge 2, 3 nebeneinander und parallel zueinander befinden.

Gemäss einer nicht näher gezeigten Ausführungsform ist es auch möglich, die Drahtstränge 2, 3 zueinander zu verdrehen.

Gemäss der in Fig. 8 gezeigten Ausführungsform sind die Drahtstränge 2, 3 konzentrisch zueinander angeordnet, wobei sich der erste Drahtstrang 2 mittig innerhalb des als Hohlkörper ausgebildeten, zweiten Drahtstranges 3 befindet.

Gemäss einer weiteren, nicht näher gezeigten Ausführungsform der Erfindung ist einer der Drahtstränge, beispielsweise der erste Drahtstrang 2, zentral innenliegend und der andere der Drahtstränge, beispielsweise der zweite Drahtstrang 3, wellenförmig, radial aussen liegend, um ersteren herum angeordnet.

Wie in der in Fig. 2 näher gezeigten Ausführungsform angedeutet, ist der erste Drahtstrang 2 zentral innenliegend angeordnet und mit einem kreisförmigen Querschnitt versehen. Um den Aussenumfang des ersten Drahtstranges 2 herum sind mehrere zweite Drahtstränge 3, im gewählten Ausführungsbeispiel gleichmässig voneinander beabstandet angeordnet. Beispielsweise sind im Falle der Ausführungsform der Fig. 2 elf zweite Drahtstränge 3 vorgesehen, die jeweils ebenfalls einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen, wobei der Durchmesser des ersten Drahtstranges 2 deutlich grösser als derjenige der zweiten Drahtstränge 3 gewählt ist und der Abstand der jeweiligen zweiten Drahtstränge 3 vom ersten Drahtstrang 2 deutlich geringer als zum benachbarten zweiten Drahtstrang 3 ist.

Bei der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform hat der erste Drahtstrang 2 einen Querschnitt in Form eines gleichseitigen Dreiecks, während die Grundfläche 6 jedes der zweiten Drahtstränge 3 in diesem Ausführungsbeispiel derart ausgebildet ist, dass die Breite der Grundfläche 6 etwa der Länge einer der Dreieckseiten des Querschnitts des ersten Drahtstranges in Form eines gleichseitigen Dreiecks entspricht. Die zweiten Drahtstränge 3 sind teilzylindrisch oder zylindersegmentartig ausgebildet. Die Drahtstränge 2 und 3 sind gemäss den Ausführungsformen der Fig. 2 und 3 ferner von einer Aussenhülle 13 umgeben, die in Fig. 2 lediglich gestrichelt angedeutet ist.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform sind erster Drahtstrang 2 und zweiter Drahtstrang 3 etwa identisch zueinander ausgebildet und halbzyklindrisch geformt. Die beiden Teilzylinderhälften 11 und 12 ergeben damit im zusammengesetzten bzw. -gelegten Zustand einen kreisförmigen Querschnitt. Auch in diesem Fall sind die einzelnen Drahtstränge 2, 3 vorzugsweise von einer Aussenhülle 13 umgeben.

Gemäss den in den Fig. 4 bis 7 dargestellten Ausführungsformen der Erfindung sind die magnetischen Felder 4 sowohl innerhalb jedes Drahtstrangs als auch von einem Drahtstrang zum andern dauermagnetisch erzeugbar, wobei, wie im einzelnen in einer Draufsicht auf die Führungseinrichtung 1 gemäss Fig. 4 in Fig. 5 gezeigt, in der die einzelnen Drahtstränge allerdings voneinander getrennt sind, jeder Drahtstrang 2, 3 entlang seiner Länge und in radialer Richtung abwechselnd umgekehrt polarisiert ist. Dadurch ergibt sich bei einer axialen Anordnung der Drahtstränge 2, 3 gemäss Fig. 5 eine gegenseitige Anziehung der Drahtstränge 2, 3, wie dies durch die zueinander gerichteten Pfeile A in Fig. 5 verdeutlicht ist.

Wird nun, wie in Fig. 6 angedeutet, der zweite Drahtstrang 3 in Richtung des Pfeils B relativ zu dem ersten Drahtstrang 2 in axialer Richtung verschoben, so stossen sich die Drahtstränge 2, 3 voneinander ab, da gleiche Polaritäten sich in den Drahtsträngen einander gegenüberliegen. Dies ist durch die voneinander weg gerichteten Pfeile C in Fig. 6 verdeutlicht. Es ist klar, dass der in Fig. 6 gezeigte Effekt des sich Abstossens der Drahtstränge ausgehend von der Anordnung gemäss Fig. 5 auch dadurch erreicht werden kann, dass der erste Drahtstrang 2 relativ zu dem zweiten Drahtstrang 3 in axialer Richtung verschoben wird.

Bei der in Fig. 7 gezeigten Ausführungsform sind die einzelnen Drahtstränge 2, 3 viertelzylinderförmig und etwa identisch ausgebildet, so dass vier zueinander gerichtete und aneinander anliegende Drahtstränge einen Kreisquerschnitt ergeben. Auch bei dieser Ausführungsform sind die einzelnen Polaritäten durch die Kurzbezeichnungen "N" und "S" mit den magnetischen Feldern 4 verdeutlicht, welche einmal innerhalb jedes Drahtstrangs, dann aber auch von einem Drahtstrang zum andern verlaufen.

Auch in diesem Fall könnten die einzelnen Drahtstränge 2, 3 analog zu der in den Fig. 5 und 6 verdeutlichten Ausführungsform in axialer Richtung gegeneinander verschoben werden, wodurch sich, wie in Fig. 6 angedeutet, in einander gegenüberliegenden Drahtsträngen gleiche Polaritäten ergeben können, so dass sich die Drahtstränge voneinander abstossen. Insofern sind die Drahtstränge 2, 3 in den Ausführungsformen der Fig. 4 bis 7 in Form von Dauermagneten gebildet.

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel können die Drahtstränge 2, 3 jeweils auch einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen und nebeneinander angeordnet sein

(nicht gezeigt), wobei die zueinander weisenden Flächen dieser Drahtstränge auch derart ausgestaltet sein können, dass beim gegenseitigen Anziehen dieser Drahtstränge nicht eine linienförmige, sondern eine flächige Berührung der Drahtstränge möglich ist.

Es ist klar, dass die gegenseitigen Abstände sowohl der ersten Drahtstränge zu den zweiten Drahtsträngen als auch der zweiten Drahtstränge, sofern mehrere vorhanden sind, zueinander in den Fig. 2 bis 9 stark vergrößert dargestellt sind und dass insbesondere bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 2 und 3 die Aussenhülle 13 auch eng an den zweiten Drahtsträngen 3 anliegen kann.

Bei der in Fig. 8 gezeigten Ausführungsform der Erfindung hat der erste Drahtstrang 2 einen kreisförmigen Querschnitt und befindet sich in dem zweiten Drahtstrang 3, welcher rohrförmig mit ringförmiger Querschnittsfläche ausgebildet ist. Auch bei dieser Ausführungsform ist klar, dass der zwischen dem ersten Drahtstrang 2 und dem zweiten Drahtstrang 3 gezeichnete Abstand stark vergrößert ist und dass in der Praxis der Aussendurchmesser des ersten Drahtstranges 2 nur geringfügig kleiner als der Innendurchmesser des zweiten Drahtstranges 3 ist. Sofern gewünscht, kann sich in dem ringförmigen Innenraum 14 zwischen erstem Drahtstrang 2 und zweitem Drahtstrang 3 auch eine Gleitflüssigkeit befinden. Es ist aber auch möglich, eine solche Gleitflüssigkeit wegzulassen.

Eine weitere Ausführungsform der Führungseinrichtung 1 ist in einem schematischen Querschnitt in Fig. 9 dargestellt. In der Aussenhülle 13 befinden sich drei Drahtstränge, nämlich ein erster Drahtstrang 2 und zwei zweite Drahtstränge 3, welche etwa identische Querschnitte haben. Die Steuereinrichtung 8 ist bei dieser Ausführungsform derart ausgebildet, dass sie einen gegenseitigen Kontakt oder Eingriff zueinander weisender Grundflächen 10 vorzugsweise in Form einer in Fig. 9 lediglich schematisch angedeuteten Verzahnung 15, beispielsweise in Form feiner auf den zueinanderweisenden Grundflächen der Drahtstränge 2, 3 befindlicher Häarchen, und durch Einleiten eines unter Druck stehenden Fluids, vorzugsweise einer Flüssigkeit oder eines Gases, in die Spalte 16 zwischen den Drahtsträngen 2, 3 ein Trennen der Grundflächen 10 voneinander ermöglicht. Ebenso kann das Fluid in den ringförmigen Innenraum 14 zwischen den Drahtsträngen 2, 3 und der Aussenhülle 13 eingeleitet werden. Der gegenseitige Kontakt oder Eingriff der zueinander weisenden Grundflächen 10 der teilzylinderförmig ausgestalteten Drahtstränge 2, 3 ist beispiels-

weise durch Abziehen des Fluids vorzugsweise unter zusätzlichem Anlegen eines Vakuums herbeiführbar.

Im Fall der in den Fig. 3 bis 8 gezeigten Ausführungsformen sind die Drahtstränge 2, 3 derart ausgebildet, dass sie bei Erzeugung eines magnetischen Feldes 4 flächig aneinander anliegen und damit zu einer ausgeprägten Versteifungsmöglichkeit der Führungseinrichtung 1 beitragen können. Es ist klar, dass erster Drahtstrang 2 und zweiter Drahtstrang 3 positiv oder negativ geladen werden können, um die zum Herbeiführen einer gegenseitigen Anziehung der Drahtstränge erforderlichen Magnetfelder zu erzeugen. Durch die gegenseitige Anziehung der Drahtstränge wird die Versteifung der Führungseinrichtung 1 erreicht. Eine solche Versteifung ist in derjenigen Lage der Führungseinrichtung möglich, die der Draht in dem jeweiligen Körpergang gerade einnimmt.

Die Führungseinrichtung 1 bzw. der Führungsdraht hat die Fähigkeit, sich nicht ohne weiteres zu verdrehen; sie/er ist damit torsionsfest. Sie/er weist ferner eine Verkrümmungssteifigkeit, eine Schubfähigkeit und eine Nichtknickbarkeit auf. Sie/er ist ausreichend flexibel und gleitfähig und hat einen Durchmesser von beispielsweise 0,9 oder 1 mm. Damit ist die erfindungsgemässe Führungseinrichtung handhabbar, ohne ein in Bezug auf den Querschnitt der Führungseinrichtung grösseres Zusatzloch machen zu müssen. Ferner besteht eine weitgehende Flexibilität bezüglich der für die Stränge der Führungseinrichtung ausgewählten Materialien. Mit der erfindungsgemässen Führungseinrichtung können alle üblichen Katheter verwendet werden. Die Handhabung ist sicher und einfach.

Die erfindungsgemässe Führungseinrichtung ist, wie erwähnt, insbesondere zum Positionieren von Kathetern in einem Körpergang einsetzbar. Es ist aber auch möglich, eine solche Führungseinrichtung in der industriellen Technik einzusetzen, wo dann gegebenenfalls dickere Führungseinheiten Verwendung finden können.

Damit ist eine Führungseinrichtung geschaffen, die auf der einen Seite ausreichend flexibel, auf der anderen Seite aber auch hinreichend steif ist, so dass die erfindungsgemässe Führungseinrichtung leicht handhabbar ist.

Patentansprüche

1. Führungseinrichtung insbesondere zum Positionieren von Kathetern in einem Körpergang, mit einem langgestreckten, ersten Strang (2) und wenigstens einem langgestreckten, zweiten Strang (3) aus Draht, welcher nahe dem ersten Strang (2) verläuft, **gekennzeichnet durch** eine den Strängen (2, 3) zugeordnete Einrichtung (8), mittels der die Möglichkeit, eine Relativbewegung zwischen den Strängen (2, 3) zuzulassen oder zumindest zu erschweren, gezielt steuerbar ist.
2. Führungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Strang (2) ein zentraler Schlauch oder Ballon ist, welcher aus einem dehnbaren, elastischen Material gefertigt und auf seiner Umfangsfläche (9) von mehreren zweiten Strängen (3) unter Belassung zwickelartiger Zwischenräume (17) dicht umgeben ist, die zweiten Stränge (3) vorzugsweise eng von einer Aussenhülle (13) umgeben sind und die Steuereinrichtung (8) derart ausgebildet ist, dass der erste Strang (2) in seinem gedehnten Zustand auf die mehreren zweiten Stränge (3) einen vorzugsweise radial wirkenden Druck ausübt.
3. Führungseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenraum (18) des Schlauches oder Ballons mittels der Steuereinrichtung (8) mit einem unter Druck stehenden Fluid (19), vorzugsweise einer Flüssigkeit, beaufschlagbar ist.
4. Führungseinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich erster Strang (2) und mehrere zweite Stränge (3) sowie die zweiten Stränge (3) untereinander schon im nicht gedehnten Zustand des ersten Stranges (2) gegenseitig berühren und im gedehnten Zustand des ersten Stranges (2) vorzugsweise flächig aneinander liegen.
5. Führungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aussenhülle (13) einen vorzugsweise in Längsrichtung gewundenen Spiraldraht (20) aufweist.
6. Führungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Strang (2) ebenfalls aus Draht gefertigt ist und die Steuereinrichtung (8)

derart ausgebildet ist, dass magnetische Felder (4) unterschiedlicher Polarität (5) entlang dem ersten Drahtstrang (2) und entlang dem zweiten Drahtstrang (3) zum wahlweisen Herbeiführen einer gegenseitigen Anziehung der Drahtstränge (2, 3) erzeugbar sind

7. Führungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Strang (2) und/oder der zweite Strang (3) aus einem magnetisierbaren Material, insbesondere aus einem weichmagnetischen Werkstoff, gefertigt sind oder dass der erste Strang (2) und/oder der zweite Strang (3) aus einem nicht-magnetisierbaren Material gefertigt und mit einer magnetisierbaren Beschichtung (7) versehen sind.
8. Führungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Strang (2) und/oder der zweite Strang (3) als Massivkörper oder als Hohlkörper ausgebildet sind, wobei vorzugsweise in dem Fall, dass beide Stränge (2, 3) als Hohlkörper geformt sind, die Steuerungseinrichtung (8) eine sich in jedem Strang (2, 3) befindende magnetisierbare Flüssigkeit aufweist.
9. Führungseinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die magnetischen Felder (4) durch Anlegen einer elektrischen Spannung an die Stränge (2, 3) aus Draht erzeugbar sind.
10. Führungseinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stränge (2, 3) aus Draht nebeneinander und parallel zueinander, vorzugsweise zueinander verdreht, angeordnet sind oder dass die Stränge (2, 3) konzentrisch zueinander angeordnet sind, wobei vorzugsweise einer der Stränge (2, 3) zentral innenliegend und der andere der Stränge (3, 2) wendelförmig, radial aussenliegend, um ersteren herum angeordnet ist.
11. Führungseinrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Strang (2) zentral innenliegend angeordnet ist und um den Aussenumfang des ersten Stranges (2) herum mehrere zweite Stränge (3) vorzugsweise gleichmässig voneinander beabstandet angeordnet sind.

12. Führungseinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stränge (2, 3) derart ausgebildet sind, dass sie bei Erzeugung eines magnetischen Feldes zum Herbeiführen einer gegenseitigen Anziehung flächig aneinander liegen.
13. Führungseinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die magnetischen Felder (4) dauermagnetisch erzeugbar sind, wobei vorzugsweise jeder Strang (2, 3) aus Draht entlang seiner Länge und in radialer Richtung abwechselnd umgekehrt polarisiert ist.
14. Führungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 sowie 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinrichtung (8) einen gegenseitigen Kontakt oder Eingriff zueinander weisender Grundflächen (6, 10) der Stränge (2, 3), vorzugsweise in Form einer Verzahnung (15), und durch Einleiten eines unter Druck stehenden Fluids, vorzugsweise einer Flüssigkeit oder eines Gases, in die Spalte (16) zwischen den Strängen (2, 3) ein Trennen der Grundflächen (6, 10) voneinander ermöglicht.
15. Führungseinrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der gegenseitige Kontakt oder Eingriff der zueinander weisenden Grundflächen (6, 10) der Stränge (2, 3) durch Abziehen des Fluids vorzugsweise unter zusätzlichem Anlegen eines Vakuums herbeiführbar ist.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

**[beim Internationalen Büro am 16. Januar 2004 (16.01.04) eingegangen
ursprüngliche Ansprüche 1-15 durch geänderte Ansprüche 1-10 ersetzt]**

Patentansprüche

1. Führungseinrichtung insbesondere zum Positionieren von Kathetern in einem Körpergang, mit einem langgestreckten, ersten Strang (2), wenigstens einem langgestreckten, zweiten Strang (3), welcher nahe dem ersten Strang (2) verläuft, und mit einer den Strängen (2, 3) zugeordneten Einrichtung (8), mittels der die Möglichkeit, eine Relativbewegung zwischen den Strängen (2, 3) zuzulassen oder zumindest zu erschweren, gezielt steuerbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Strang (2) und der zweite Strang (3) aus Draht gefertigt sind und die Steuereinrichtung (8) derart ausgebildet ist, dass magnetische Felder (4) unterschiedlicher Polarität (5) an dem ersten Drahtstrang (2) und an dem zweiten Drahtstrang (3) zum wahlweisen Herbeiführen einer gegenseitigen Anziehung der Drahtstränge (2, 3) erzeugbar sind.
2. Führungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Strang (2) und/oder der zweite Strang (3) aus einem magnetisierbaren Material, insbesondere aus einem weichmagnetischen Werkstoff, gefertigt sind oder dass der erste Strang (2) und/oder der zweite Strang (3) aus einem nicht-magnetisierbaren Material gefertigt und mit einer magnetisierbaren Beschichtung (7) versehen sind.
3. Führungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Strang (2) und/oder der zweite Strang (3) als Massivkörper oder als Hohlkörper ausgebildet sind, wobei vorzugsweise in dem Fall, dass beide Stränge (2, 3) als Hohlkörper geformt sind, die Steuereinrichtung (8) eine sich in jedem Strang (2, 3) befindende magnetisierbare Flüssigkeit aufweist.
4. Führungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die magnetischen Felder (4) durch Anlegen einer elektrischen Spannung an die Stränge (2, 3) aus Draht erzeugbar sind.

5. Führungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stränge (2, 3) aus Draht nebeneinander und parallel zueinander, vorzugsweise zueinander verdreht, angeordnet sind oder dass die Stränge (2, 3) konzentrisch zueinander angeordnet sind, wobei vorzugsweise einer der Stränge (2, 3) zentral innenliegend und der andere der Stränge (3, 2) wendelförmig, radial aussenliegend, um ersteren herum angeordnet ist.
6. Führungseinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Strang (2) zentral innenliegend angeordnet ist und um den Aussenumfang des ersten Stranges (2) herum mehrere zweite Stränge (3) vorzugsweise gleichmässig voneinander beabstandet angeordnet sind.
7. Führungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stränge (2, 3) derart ausgebildet sind, dass sie bei Erzeugung eines magnetischen Feldes zum Herbeiführen einer gegenseitigen Anziehung flächig aneinander liegen.
8. Führungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die magnetischen Felder (4) dauermagnetisch erzeugbar sind, wobei vorzugsweise jeder Strang (2, 3) aus Draht entlang seiner Länge und in radialer Richtung abwechselnd umgekehrt polarisiert ist.
9. Führungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinrichtung (8) einen gegenseitigen Kontakt oder Eingriff zueinander weisender Grundflächen (6, 10) der Stränge (2, 3), vorzugsweise in Form einer Verzahnung (15), und durch Einleiten eines unter Druck stehenden Fluids, vorzugsweise einer Flüssigkeit oder eines Gases, in die Spalte (16) zwischen den Strängen (2, 3) ein Trennen der Grundflächen (6, 10) voneinander ermöglicht.
10. Führungseinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der gegenseitige Kontakt oder Eingriff der zueinander weisenden Grundflächen (6, 10) der Stränge (2, 3) durch Abziehen des Fluids vorzugsweise unter zusätzlichem Anlegen eines Vakuums herbeiführbar ist.

Erklärung nach Art. 19 (1) PCT:

Der neue Patentanspruch 1 ist gegenüber der US 5 337 733 abgegrenzt und enthält die Merkmale der bisherigen Patentansprüche 1 und 6. Die neuen Patentansprüche 2 bis 10 basieren auf den ursprünglichen Patentansprüchen 7 bis 15.



PA H. Merkler, dipl. Ing. ETH

1/4

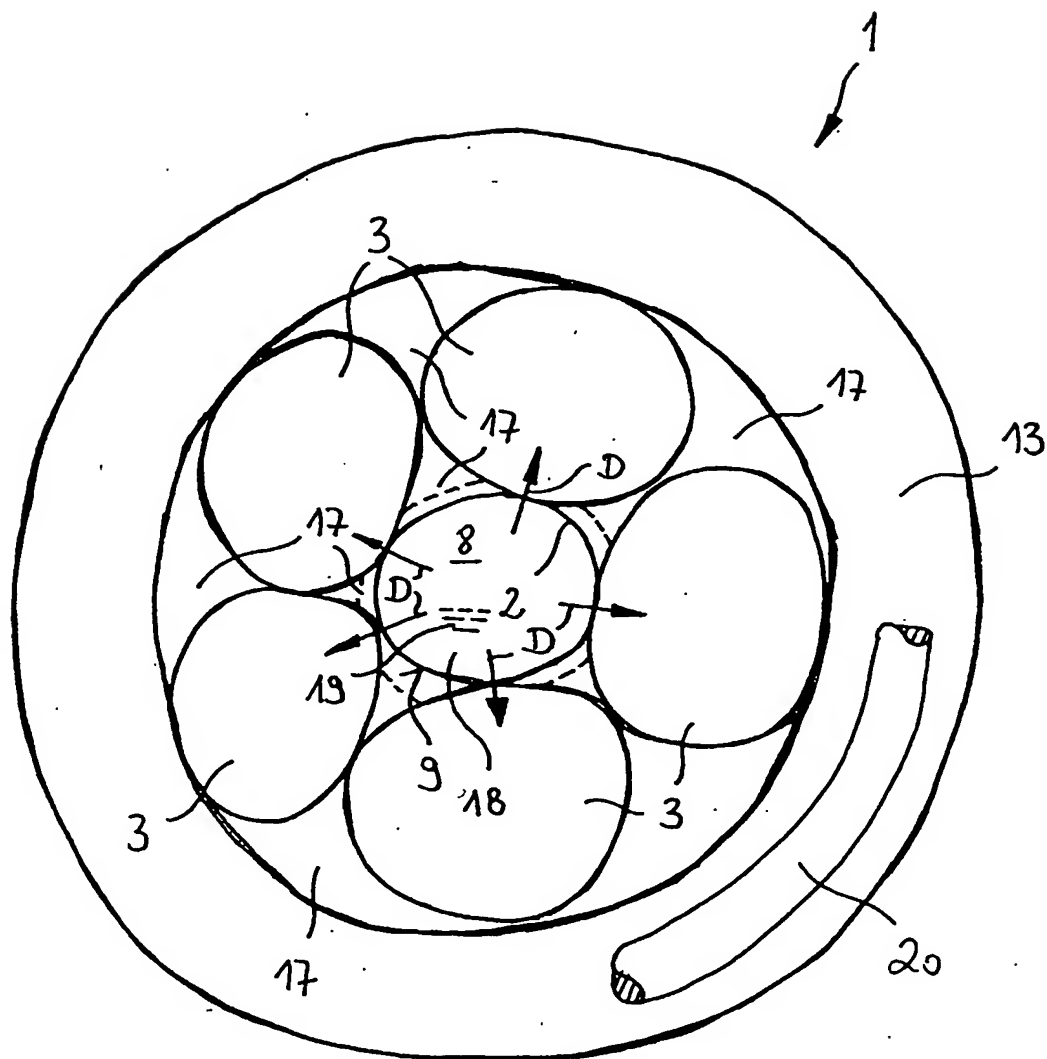


Fig. 1

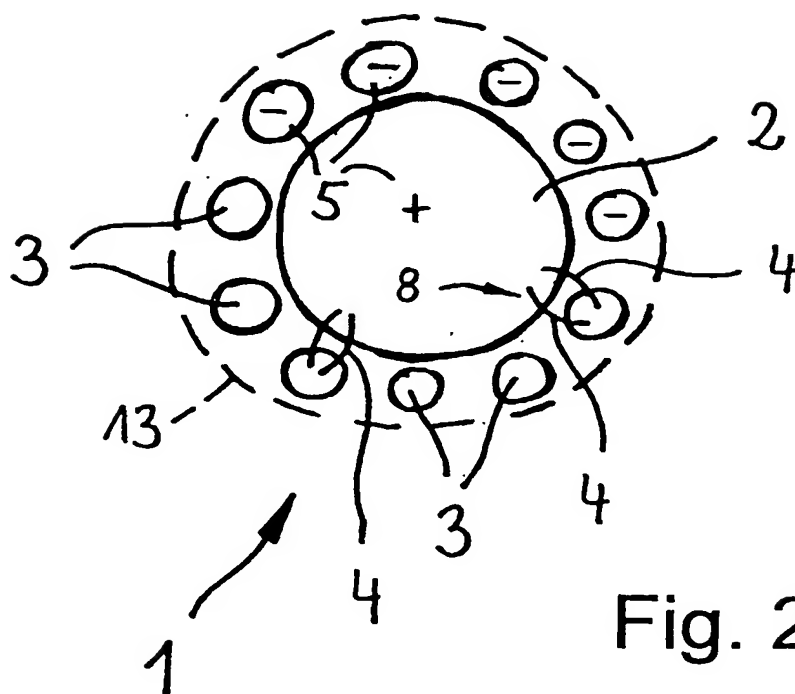


Fig. 2

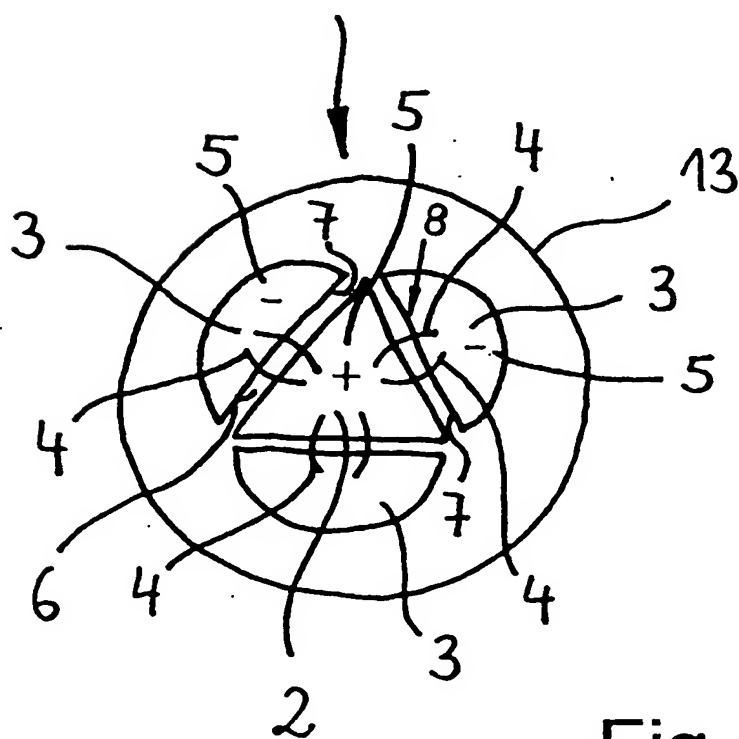


Fig. 3

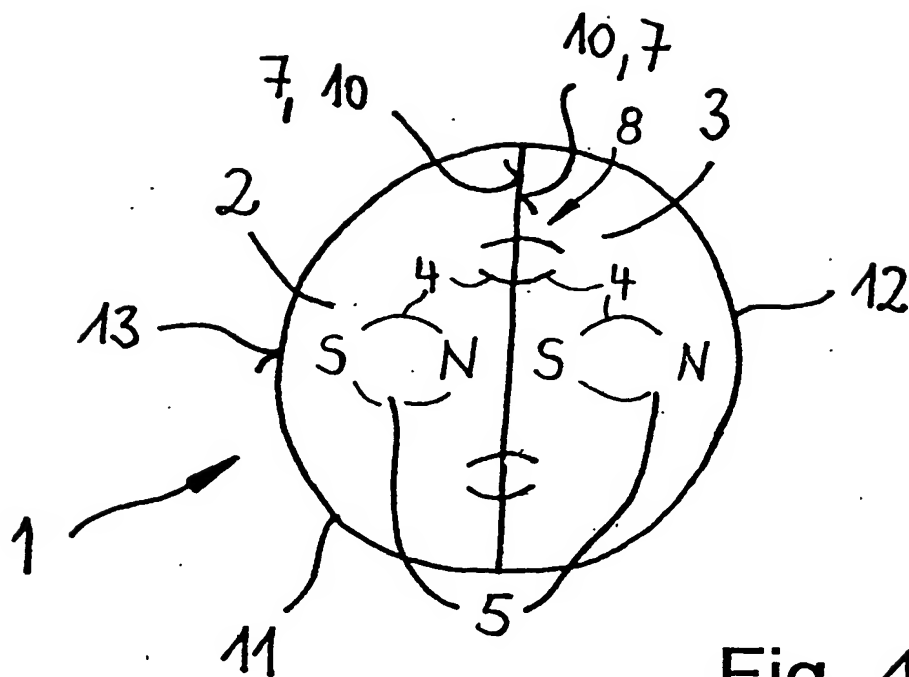


Fig. 4

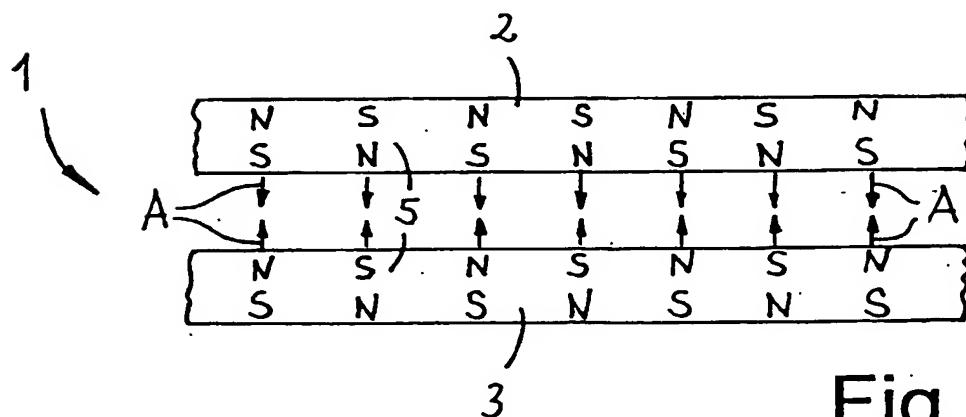


Fig. 5

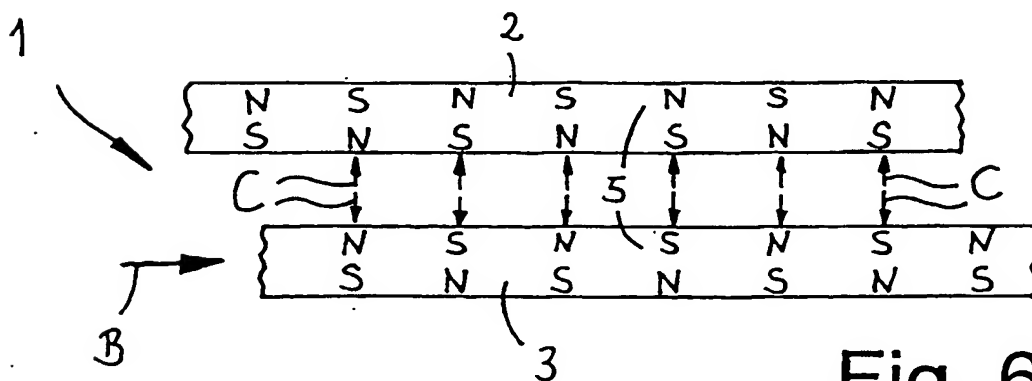


Fig. 6

4/4

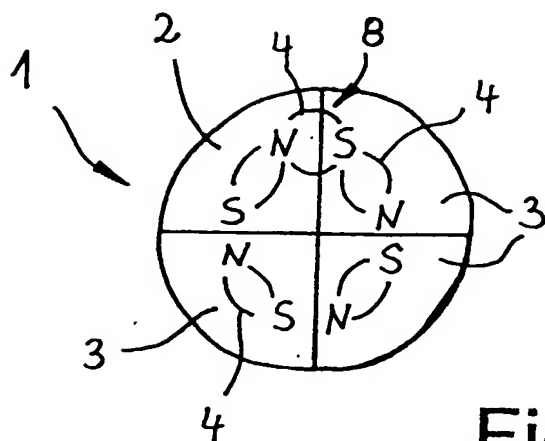


Fig. 7

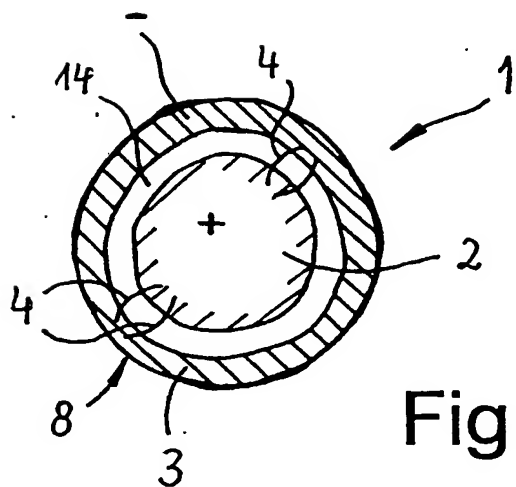


Fig. 8

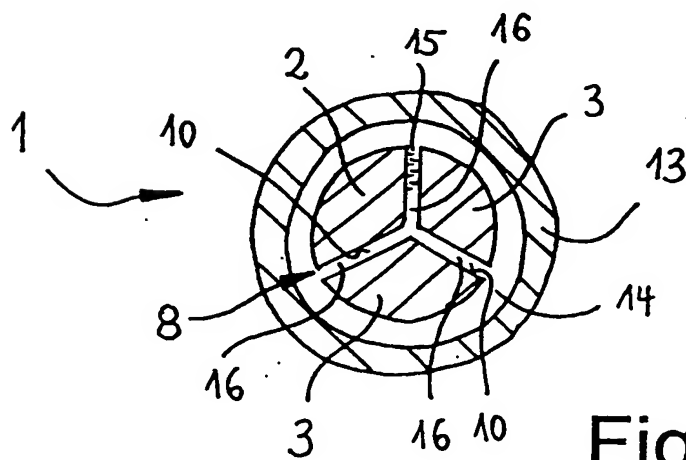


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/03/00556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61M25/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 5 706 827 A (BLAESER DAVID J ET AL) 13 January 1998 (1998-01-13) the whole document ---	1,6,7,9, 10,12,13 8,11
X A	WO 96 21488 A (ADVANCED CARDIOVASCULAR SYSTEM) 18 July 1996 (1996-07-18) page 8, line 15 -page 11, line 31; figures 1-9 ---	1,7,9,12 6,8,10, 11,13
X A	US 5 337 733 A (BAUERFEIND HERBERT ET AL) 16 August 1994 (1994-08-16) column 5, line 23 -column 7, line 33; figures 1-3 ---	1-4,14, 15 5
X A	US 5 345 937 A (PYKA WALTER R ET AL) 13 September 1994 (1994-09-13) the whole document --- -/--	1,2,4,5 3

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 November 2003

Date of mailing of the international search report

05/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

PASCAL, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/91/03/00556

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>EP 0 415 332 A (SCIMED LIFE SYSTEMS INC) 6 March 1991 (1991-03-06) column 7, line 45 -column 12, line 5; figures 1,3-5</p> <p>-----</p>	<p>1-3,14, 15</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CA/03/00556

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5706827	A	13-01-1998	NONE	
WO 9621488	A	18-07-1996	CA 2210094 A1 EP 0802815 A1 JP 2001512991 T WO 9621488 A1 US 6013038 A	18-07-1996 29-10-1997 28-08-2001 18-07-1996 11-01-2000
US 5337733	A	16-08-1994	DE 3935256 C1 AT 99901 T DE 4113265 A1 DE 59004258 D1 WO 9105507 A1 EP 0497781 A1 JP 5503434 T	03-01-1991 15-01-1994 12-03-1992 24-02-1994 02-05-1991 12-08-1992 10-06-1993
US 5345937	A	13-09-1994	US 5231989 A AT 200738 T AU 1429492 A CA 2101168 A1 DE 69231804 D1 DE 69231804 T2 EP 1072280 A2 EP 0571531 A1 JP 3394535 B2 JP 6505188 T WO 9214506 A1	03-08-1993 15-05-2001 15-09-1992 16-08-1992 31-05-2001 09-08-2001 31-01-2001 01-12-1993 07-04-2003 16-06-1994 03-09-1992
EP 0415332	A	06-03-1991	CA 2024060 A1 DE 69015926 D1 DE 69015926 T2 EP 0415332 A1 US 5484409 A US 6443912 B1 US 6270465 B1 US 6299628 B1	26-02-1991 23-02-1995 18-05-1995 06-03-1991 16-01-1996 03-09-2002 07-08-2001 09-10-2001

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/03/00556

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 A61M25/01

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 5 706 827 A (BLAESER DAVID J ET AL) 13. Januar 1998 (1998-01-13) das ganze Dokument ---	1,6,7,9, 10,12,13 8,11
X A	WO 96 21488 A (ADVANCED CARDIOVASCULAR SYSTEM) 18. Juli 1996 (1996-07-18) Seite 8, Zeile 15 -Seite 11, Zeile 31; Abbildungen 1-9 ---	1,7,9,12 6,8,10, 11,13
X A	US 5 337 733 A (BAUERFEIND HERBERT ET AL) 16. August 1994 (1994-08-16) Spalte 5, Zeile 23 -Spalte 7, Zeile 33; Abbildungen 1-3 ---	1-4,14, 15 5
X A	US 5 345 937 A (PYKA WALTER R ET AL) 13. September 1994 (1994-09-13) das ganze Dokument ---	1,2,4,5 3
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

g Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

26. November 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/12/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

PASCAL, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/ISA/03/00556

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>EP 0 415 332 A (SCIMED LIFE SYSTEMS INC) 6. März 1991 (1991-03-06) Spalte 7, Zeile 45 -Spalte 12, Zeile 5; Abbildungen 1,3-5</p> <p>-----</p>	<p>1-3,14, 15</p>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/JP93/00556

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5706827	A	13-01-1998	KEINE
WO 9621488	A	18-07-1996	CA 2210094 A1 18-07-1996 EP 0802815 A1 29-10-1997 JP 2001512991 T 28-08-2001 WO 9621488 A1 18-07-1996 US 6013038 A 11-01-2000
US 5337733	A	16-08-1994	DE 3935256 C1 03-01-1991 AT 99901 T 15-01-1994 DE 4113265 A1 12-03-1992 DE 59004258 D1 24-02-1994 WO 9105507 A1 02-05-1991 EP 0497781 A1 12-08-1992 JP 5503434 T 10-06-1993
US 5345937	A	13-09-1994	US 5231989 A 03-08-1993 AT 200738 T 15-05-2001 AU 1429492 A 15-09-1992 CA 2101168 A1 16-08-1992 DE 69231804 D1 31-05-2001 DE 69231804 T2 09-08-2001 EP 1072280 A2 31-01-2001 EP 0571531 A1 01-12-1993 JP 3394535 B2 07-04-2003 JP 6505188 T 16-06-1994 WO 9214506 A1 03-09-1992
EP 0415332	A	06-03-1991	CA 2024060 A1 26-02-1991 DE 69015926 D1 23-02-1995 DE 69015926 T2 18-05-1995 EP 0415332 A1 06-03-1991 US 5484409 A 16-01-1996 US 6443912 B1 03-09-2002 US 6270465 B1 07-08-2001 US 6299628 B1 09-10-2001

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.